

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-106236

(43)Date of publication of application : 22.04.1997

(51)Int.Cl.

G03G 21/14

B65H 7/14

G03G 15/00

G03G 15/01

G03G 15/16

(21)Application number : 07-264075

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

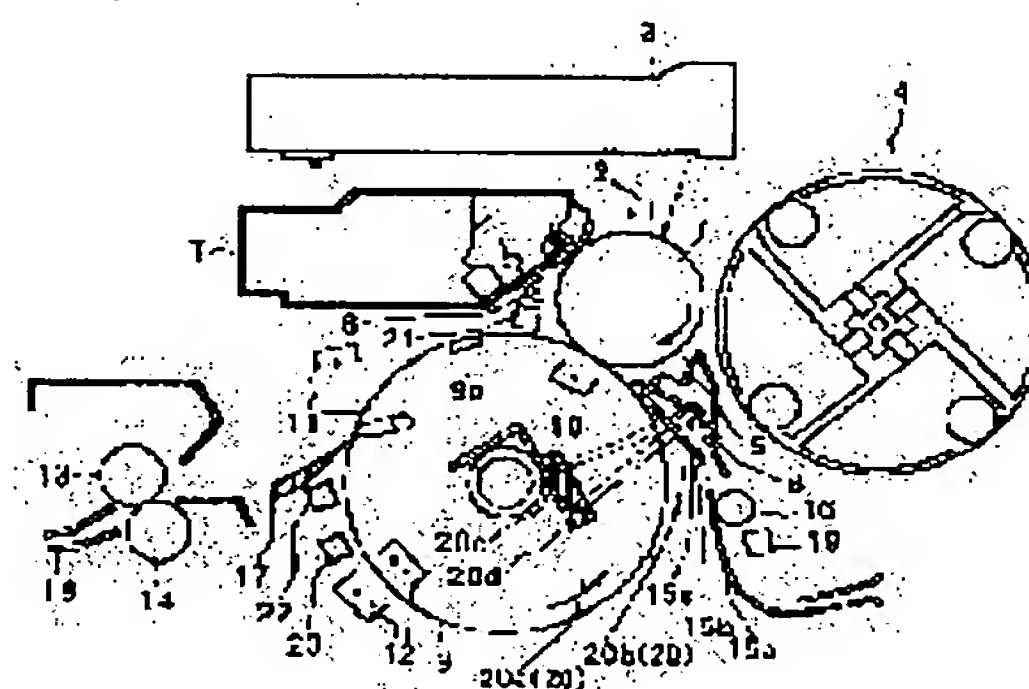
(22)Date of filing : 12.10.1995

(72)Inventor : FUKADA SATOSHI
MOMOTAKE NOBUO
TOMIZAWA KENJI
SAMEJIMA JUNICHIRO
KOBAYASHI MIKIO
HOKARI NORIO
HAYASHI YUKIO
IZEKI HIDEJI
TSURUOKA RYOICHI(54) OPTICAL DETECTOR FOR IMAGE FORMING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE
USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that an object to be inspected is not accurately detected because of the soiling on an optical means and kinds of the object to be inspected, as for an optical detector for an image forming device, which is provided with optical means such as a light emitting means, a light receiving means, a reflecting means, etc., and is for optically detecting the object to be inspected such as a paper, etc., by the optical means.

SOLUTION: A conductive adsorption means connected at a prescribed potential is arranged near the optical means, and the optical means is attached to periodical replacement parts for the image forming device. The reflecting means 20b and a paper carrying path are arranged opposite to the light receiving means 20d, and a distance from the light emitting means 20c, etc., to the reflecting means 20b is made to differ from a distance from the light emitting means 20c to the paper carrying path.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.05.2001

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-106236

(43)公開日 平成9年(1997)4月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/14			G 0 3 G 21/00	3 7 2
B 6 5 H 7/14			B 6 5 H 7/14	
G 0 3 G 15/00	5 1 0		G 0 3 G 15/00	5 1 0
15/01	1 1 4		15/01	1 1 4 B
15/16			15/16	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)				

(21)出願番号 特願平7-264075

(22)出願日 平成7年(1995)10月12日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 深田 聡

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 百武 信男

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 富沢 健二

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 弁理士 中村 智廣 (外2名)

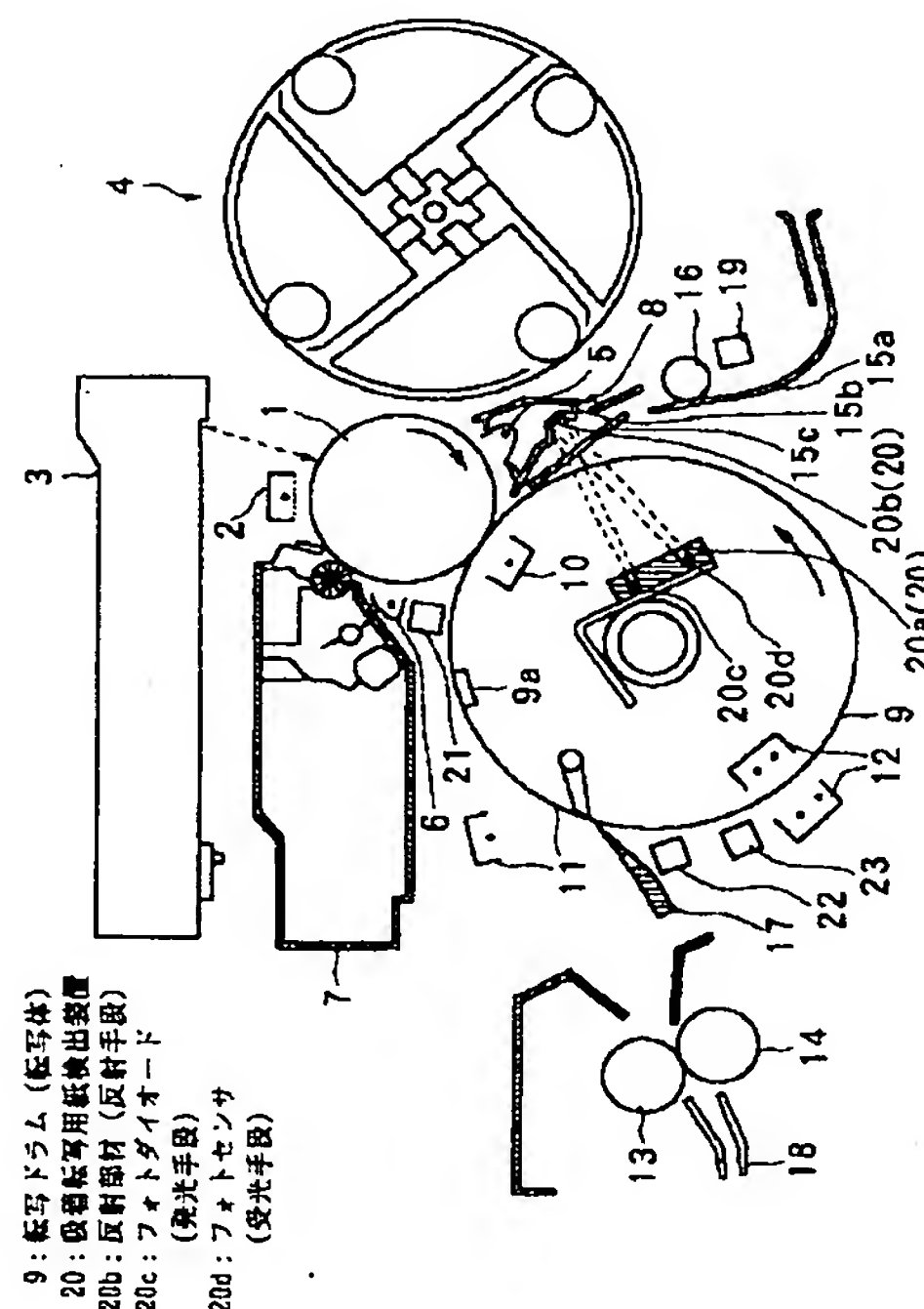
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置用の光学的検出装置及びそれを用いた画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、発光手段20c、受光手段20d、反射手段20b等の光学手段を有し、当該光学手段により用紙等の被検出物を光学的に検出する画像形成装置用の光学的検出装置において、上記光学手段の汚れや被検出物の種類によって被検出物を正確に検出することができなくなるという問題を解決することを課題とする。

【解決手段】 第一の発明は、光学手段の近傍に所定の電位に接続された導電性の吸着手段を配設した用紙検出装置である。第二の発明は、光学手段が画像形成装置用の定期交換部品に取り付けられている用紙検出装置である。第三の発明は、反射手段20bと用紙搬送経路とが受光手段20dに対して異なる向きで配設されている用紙検出装置である。第四の発明は、発光手段20c等から反射手段20bまでの距離と発光手段20c等から用紙搬送経路までの距離とが異なる用紙検出装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検出物の移動経路に対向して配置された光学手段を有し、被検出物を光学的に検出する画像形成装置用の光学的検出装置において、光学手段の近傍に配設され、所定の電位に接続された導電性の吸着手段を有することを特徴とする画像形成装置用の光学的検出装置。

【請求項 2】 被検出物の移動経路に対向して配置された光学手段を有し、被検出物を光学的に検出する画像形成装置用の光学的検出装置において、光学手段が画像形成装置の定期交換部品に取り付けられていることを特徴とする画像形成装置用の光学的検出装置。

【請求項 3】 用紙搬送経路に対向して配置された発光手段と、用紙搬送経路を介して発光手段に対向して配置され、上記発光手段の照射光を反射面で反射する反射手段と、用紙搬送経路を介して反射手段に対向して配置され、上記反射手段の反射光を受光する受光手段とを有し、用紙搬送経路に交叉する用紙検出用の光路を設定すると共に受光手段の受光光量に応じて用紙の有無を判断する画像形成装置用の光学的検出装置において、反射手段からの反射光量が最大となる方向に受光手段が位置するように反射手段を配設すると共に、用紙からの反射光量が最大となる方向には受光手段が位置しないように用紙搬送経路を配設したことを特徴とする画像形成装置用の光学的検出装置。

【請求項 4】 用紙搬送経路に対向して配置された発光手段と、用紙搬送経路を介して発光手段に対向して配置され、上記発光手段の照射光を反射面で反射する反射手段と、用紙搬送経路を介して反射手段に対向して配置され、上記反射手段の反射光を受光する受光手段とを有し、用紙搬送経路に交叉する用紙検出用の光路を設定すると共に受光手段の受光光量に応じて用紙の有無を判断する画像形成装置用の光学的検出装置において、発光手段の照射光量が最大となる方向と受光手段の受光光量が最大となる方向との交叉領域に、あるいは、その交叉領域の近傍に反射手段を配設すると共に、反射手段と離間して用紙搬送経路を配設したことを特徴とする画像形成装置用の光学的検出装置。

【請求項 5】 反射手段が、反射板と、その上に配設された半透明層とからなる 2 層構造であることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の画像形成装置用の光学的検出装置。

【請求項 6】 請求項 3～5 のいずれかに記載の画像形成装置用の光学的検出装置と、着脱可能な複数のカートリッジとを有する画像形成装置であって、光学的検出装置の発光手段と受光手段とを 1 つのカートリッジに配設すると共に、光学的検出装置の反射手段を上記のものは別のカートリッジに配設したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 3～5 のいずれかに記載の画像形

成装置用の光学的検出装置と、用紙が吸着剥離される転写体とを有する画像形成装置であって、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体に吸着させる用紙の搬送経路とを介して、又は、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体から剥離された用紙の搬送経路とを介して、光学的検出装置の反射手段が発光手段や受光手段に対向して配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 3～5 のいずれかに記載の画像形成装置用の光学的検出装置と、トナー像が形成される像担持体と、上記像担持体に対向して配置され、用紙が吸着剥離される転写体とを有し、像担持体と転写体との間に上記用紙を搬送することによって用紙上にトナー像を形成する画像形成装置であって、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体に吸着させる用紙の搬送経路とを介して、又は、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体から剥離された用紙の搬送経路とを介して、光学的検出装置の反射手段が発光手段や受光手段に対向して配置されていると共に、上記像担持体に巻き付いた用紙を取り除いた後及び／又は画像形成装置の電源投入後に上記光学的検出装置により用紙検出を行うことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、カラープリンタ等の画像形成装置に用いられる光学的検出装置及びそれを用いた画像形成装置に係り、詳しくは、上記画像形成装置内で搬送される用紙、像担持体上のトナー像、像担持体や転写体のレジストレーションマーク等の被検出物を検出する光学的検出装置及びそれを用いた画像形成装置に関する。

【0002】上記画像形成装置には、例えば、各色のトナー像を形成するトナー像形成部と、上記各色のトナー像を用紙上に転写するトナー像転写部と、用紙にトナー像を画像として定着させるトナー像定着部とを有し、上記トナー像の形成及び転写を所定の回数繰り返すことで上記用紙上に多色トナー像を形成した後、当該多色トナー像を用紙に定着させて画像を形成するものがある。

【0003】具体的には、図 5 に示すように、上記トナー像形成部は、感光体ドラム 51 と、当該感光体 51 を一様な電位に帯電する一様帯電手段 52 と、感光体 51 を露光して感光体 51 上に潜像を形成する露光手段 53 と、上記潜像を所定の色のトナーで現像して感光体 53 上にトナー像を形成する現像手段 54 と、上記トナー像の帯電電位を調整する転写前帯電手段 55 とを有して、感光体 51 上に各色のトナー像を形成すると共に、更に当該トナー像が転写された後の感光体 51 上に残留したトナーを除電する感光体クリーニング前除電手段 56 と、上記残留トナーを感光体 51 上から除去する感光体クリーニング手段 57 とを有し、トナー像が転写される度に感光体 51 をクリーニングして、次のトナー像の形

成に備えるようになっている。

【0004】また、上記トナー像転写部は、転写ドラム58と、当該転写ドラム58に用紙を吸着させる吸着手段59と、転写ドラム58を介して上記感光体51に対向して配置され、上記用紙上に上記トナー像を転写する転写手段60と、多色トナー像が形成された用紙を転写ドラム58から剥離する剥離手段61とを有して、用紙が吸着した状態で転写ドラム58を所定回数回転させることで用紙上に多色トナー像を形成すると共に、更に用紙が剥離された後の転写ドラム58を除電する転写ドラム除電手段62を有し、用紙が剥離される度に転写ドラム58を除電して、次の用紙へのトナー像の転写に備えるようになっている。

【0005】更に、上記トナー像定着部は、内部にヒーターが配設された加熱ロール66と、当該加熱ロール66に圧接された加圧ロール67とを有して、上記多色トナー像が形成された用紙をそれらの間に通過させることで当該用紙に画像を形成するようになっている。

【0006】なお、上記画像形成装置では、感光体ドラム51、一様帯電手段52、転写前帯電手段55、感光体クリーニング前除電手段56及び感光体クリーニング手段57等が感光体カートリッジとして一体に形成され、また、転写ドラム58、吸着手段59、転写手段60、剥離手段61、転写ドラム除電手段62、トナー像定着部(66、67)等が転写体カートリッジとして一体に形成されている。また、これらのカートリッジは装置本体に対して着脱可能に装着されており定期的に交換される部品である。

【0007】そして、上記画像形成装置では、感光体(像担持体)51上のトナー像のトナー濃度を測定して現像手段54による現像濃度を調整したり、転写体58の回転に合わせて一連の画像形成動作を制御したりしている。

【0008】その為、上記画像形成装置では、例えば、感光体ドラム51に対向して配置された光学手段を有し、感光体51上に形成したトナー像を光学的に検出すると共にそのトナー濃度に応じた信号を出力する光学的検出装置や、転写体58に対向して配置された光学手段を有し、転写体58上に形成したレジストレーションマークを光学的に検出すると共にその検出信号を出力する光学的検出装置が配設されている。

【0009】また、上記画像形成装置において、用紙は、初めに、図示外の用紙トレイから転写ドラム58まで搬送され、次に、転写ドラム58に吸着されて転写ドラム58と共に所定回数回転し、最後に、転写ドラム58から剥離されてトナー像定着部(66、67)を通過して装置外に排出される。以上が上記画像形成装置における通常の用紙の搬送経路である。また、上記画像形成装置には、例えば感光体ドラム51に用紙が吸着してしまう場合等誤って用紙が搬送されてしまう用紙の搬送経路

もある。更に、上記画像形成装置では、用紙トレイと転写ドラム58との間にレジストレーションロール64が配設され、それにより紙を転写ドラム58に吸着させるタイミングを調整して、感光体51上のトナー像が転写位置に移動してくるタイミングと転写ドラム58上の用紙が転写位置に移動してくるタイミングとの同期をとっている。

【0010】その為、上記画像形成装置では、例えば、用紙を適切に搬送するために、用紙が適切に搬送されているか否かを判断するために、更に、適切に搬送されなかった用紙がきちんと取り除かれたかを判断するために、搬送経路上等の用紙を検出する光学的検出装置が配設されている。具体的には、上記画像形成装置においては、レジストレーションロール64と用紙トレイとの間に、当該レジストレーションロール64に用紙が供給されているか否かを検知するレジストレーション用紙光学的検出装置68が配設され、吸着手段と転写手段との間に、転写ドラム58上に用紙が吸着しているか否かを検知する吸着後用紙光学的検出装置69が配設され、転写手段60と剥離手段61との間に、転写後に用紙が転写ドラム58に吸着しているか否かを検知する転写後用紙光学的検出装置70が配設され、剥離手段61と転写ドラム除電手段62との間に、用紙が剥離されたか否かを検知する剥離後用紙光学的検出装置72が配設され、更に、剥離手段61とトナー像定着部(66、67)との間に、用紙が転写ドラム58より剥離されて来たか否かを検知する剥離用紙光学的検出装置71等が配設されている。

【0011】

【従来の技術】そして、従来、この種の画像形成装置用の光学的検出装置には、例えば特開昭55-48769号公報や特開平4-72251号公報に開示されているように、用紙搬送経路を挟んで発光手段と受光手段とを対向して配設して用紙搬送経路に交叉する用紙検出用の光路を設定し、受光手段の受光量の有無に応じて用紙の有無を判断する透過型の光学的検装置がある。なお、上記透過型の光学的検装置で用紙を検出する場合には、用紙がある場合の受光光量のレベルと用紙が無い場合の受光光量のレベルとの間に閾値を設定した上で、当該閾値よりも受光光量レベルが高い場合には用紙が無いと判断し、当該閾値よりも受光光量レベルが低い場合には用紙があると判断するのが一般的である。

【0012】また、従来、この種の画像形成装置用の光学的検出装置には、例えば特開昭54-136843号公報に開示されているように、用紙搬送経路に対向して配置された発光手段と、用紙搬送経路を介して発光手段に対向する用紙ガイド上に形成され、上記発光手段の照射光を反射する反射手段と、用紙搬送経路を介して反射手段に対向して配置され、上記反射手段の反射光を受光する受光手段とを有し、用紙搬送経路に交叉する用紙検

出用の光路を設定すると共に受光手段の受光光量に応じて用紙の有無を判断する反射型の光学的検装置がある。なお、上記公報の反射型の光学的検装置では、反射手段の反射率を用紙の反射率よりも低く設定すると共に、用紙がある場合の受光光量のレベルと用紙が無い場合の受光光量のレベルとの間に閾値を設定し、当該閾値よりも受光光量レベルが高い場合には用紙があると判断し、当該閾値よりも受光光量レベルが低い場合には用紙が無いと判断している。

【0013】なお、上記発光手段、受光手段、反射手段が光学手段である。

【0014】しかしながら、これらの画像形成装置用の光学的検出装置では、例えば用紙上のトナー像から飛散した浮遊トナーが上記光学手段の表面に付着することで受光手段の受光光量のレベルが低下し、短期間の内に上記閾値により正確に被検出物を検出することができなくなってしまう。例えば、透過型の光学的検装置で用紙を検出する場合には、用紙からの反射光量が閾値のレベルよりも低下してしまつて用紙が無いのにも拘わらず、用紙があると誤って判断するようになってしまう。その為、上記光学的検出装置では、光学手段の表面の汚れを取り去るメンテナンスや手段の交換を短い期間毎に定期的に行なう必要がある。なお、透過型の光学的検装置で用紙を検出する場合には、光学手段の汚れによる特性の劣化は、用紙のトナー像が形成される側面に対向して配置された光学手段において顕著に発生する。

【0015】また、画像形成装置においては、特にカラー画像形成装置においては、単なる白紙のコピー用紙だけでなく表面にコーティング層が形成されたカラー用コピー用紙等も用紙として使用され、また、用紙の両面に高濃度の画像を形成する場合もあるため、画像形成装置に使用される用紙の反射率は広い範囲に分布する。その為、上記公報の反射型の光学的検出装置で用紙を検出する場合には、反射率の低い用紙による受光手段の受光光量と反射手段による受光手段の受光光量との光量差が小さく、それらの間に閾値を設定して当該閾値で正確に判断させることが極めて困難であった。そして、上記公報の反射型の光学的検装置で用紙を検出する場合には、各手段を高い精度で配設したり発光手段と受光手段との特性のマッチングを維持しなければならず、各光学的検出装置毎に発光手段と受光手段と反射手段との位置関係等を調整する必要がある。また、発光手段と受光手段と反射手段とを同一カートリッジに配設する必要がある。

【0016】なお、透過型の光学的検出装置においても、発光手段の照射光が受光手段に適当に受光されるようにするためには、発光手段と受光手段とを高い精度で配設する必要がある。その為、発光手段と受光手段との相互位置を調整したり、発光手段と受光手段とを同一カートリッジに配設する必要がある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の課題は、被検出物を正確に検出することができる画像形成装置用の光学的検出装置及びそれを用いた画像形成装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】すなわち、第一の発明は、被検出物の移動経路に対向して配置された光学手段を有し、被検出物を光学的に検出する画像形成装置用の光学的検出装置において、光学手段の近傍に配設され、所定の電位に接続された導電性の吸着手段を有する画像形成装置用の光学的検出装置である。

【0019】また、本願の第二の発明は、被検出物の移動経路に対向して配置された光学手段を有し、被検出物を光学的に検出する画像形成装置用の光学的検出装置において、光学手段が画像形成装置の定期交換部品に取り付けられている画像形成装置用の光学的検出装置である。

【0020】次に、本願の第三の発明は、用紙搬送経路に対向して配置された発光手段と、用紙搬送経路を介して発光手段に対向して配置され、上記発光手段の照射光を反射面で反射する反射手段と、用紙搬送経路を介して反射手段に対向して配置され、上記反射手段の反射光を受光する受光手段とを有し、用紙搬送経路に交叉する用紙検出用の光路を設定すると共に受光手段の受光光量に応じて用紙の有無を判断する画像形成装置用の光学的検出装置において、反射手段からの反射光量が最大となる方向に受光手段が位置するように反射手段を配設すると共に、用紙からの反射光量が最大となる方向には受光手段が位置しないように用紙搬送経路を配設した画像形成装置用の光学的検出装置である。

【0021】更に、本願の第四の発明は、用紙搬送経路に対向して配置された発光手段と、用紙搬送経路を介して発光手段に対向して配置され、上記発光手段の照射光を反射面で反射する反射手段と、用紙搬送経路を介して反射手段に対向して配置され、上記反射手段の反射光を受光する受光手段とを有し、用紙搬送経路に交叉する用紙検出用の光路を設定すると共に受光手段の受光光量に応じて用紙の有無を判断する画像形成装置用の光学的検出装置において、発光手段の照射光量が最大となる方向と受光手段の受光光量が最大となる方向との交叉領域に、あるいは、その交叉領域の近傍に反射手段を配設すると共に、反射手段と離間して用紙搬送経路を配設した画像形成装置用の光学的検出装置である。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明において、上記被検出物は、光学的に検出できるものであればよく、例えば、用紙、像担持体上のトナー像、像担持体や転写体のレジストレーションマークがある。

【0023】上記光学手段は、被検出物の移動経路に対向して配置されて当該被検出物を光学的に検出できるも

のであればよく、例えば、発光手段、受光手段、反射手段がある。また、上記発光手段は、光を出力できるものであればよく、例えば、フォトランジスタ、フォトダイオード等があり、また、上記受光手段は、受光光量に応じて異なる信号を出力できるものであればよく、例えば、フォトセンサ等がある。

【0024】第一の発明において、上記吸着手段は、導電性材料で形成されていればよく、例えば、金属、導電性プラスチック等で形成することができる。また、上記吸着手段は、所定の電位に接続されると共に、光学手段の近傍に配設されていればよく、例えば、接地されると共に用紙搬送経路と光学手段との間に配設された平板で形成することができる。また、用紙搬送経路と光学手段との間に上記吸着手段を配設する場合には、当該吸着手段で用紙検出用の光の光路を遮断しないように、当該光路に対応する部分に開口を形成する必要がある。

【0025】そして、上記第一の発明の光学的検出装置では、光学手段の近傍に所定の電位に接続された導電性の吸着手段を配設したので、光学手段の近傍の空間に浮遊したトナー等を静電吸引力により上記吸着手段に吸着させることができる。特に、用紙搬送経路と光学手段との間に吸着手段を配設した場合には、上記用紙搬送経路を通過する用紙から浮遊したトナーのほとんどを吸着手段に吸着させることができる。

【0026】第二の発明において、上記光学手段は、画像形成装置の定期交換部品に取り付けられていればよく、例えば、当該定期交換部品と一体に形成すればよい。

【0027】そして、上記第二の発明の光学的検出装置では、光学手段が画像形成装置の定期交換部品に取り付けられているので、当該定期交換部品を交換することで光学手段を交換することができる。

【0028】第三の発明において、受光手段と反射手段との位置関係は、反射手段からの反射光量が最大となる方向に受光手段が位置するような位置関係であればよく、一般的には、反射手段の正反射光の反射方向に受光手段を配設すればよい。また、第三の発明において、受光手段と用紙搬送経路との位置関係は、用紙搬送経路を通過する用紙からの反射光量が最大となる方向以外に受光手段が位置するような位置関係であればよい。

【0029】そして、上記第三の発明の光学的検出装置では、反射手段からの反射光量が最大となる方向に受光手段が位置するように反射手段を配設すると共に、用紙からの反射光量が最大となる方向には受光手段が位置しないように用紙搬送経路を配設したので、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を、反射手段の最大反射光量と用紙の最大反射光量との光量差よりも広げることができる。

【0030】第四の発明において、受光手段や発光手段と反射手段との位置関係は、発光手段の照射光量が最大

となる方向と受光手段の受光光量が最大となる方向との交叉領域に、あるいは、その交叉領域の近傍に反射手段が位置するような位置関係であればよく、一般的には、例えば発光手段の照射光の光軸と受光手段の受光光の光軸とが交叉する位置に反射手段を配設すればよい。また、第四の発明において、用紙搬送経路は、反射手段と離間して配設されていればよい。

【0031】そして、上記本願の第四の発明の光学的検出装置では、発光手段の照射光量が最大となる方向と受光手段の受光光量が最大となる方向との交叉領域に、あるいは、その交叉領域の近傍に反射手段を配設すると共に、反射手段と離間して用紙搬送経路を配設したので、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を、反射手段と用紙とを同じ位置に配設した場合よりも広げることができる。

【0032】ところで、第三の発明の光学的検出装置や第四の発明の光学的検出装置では、上記反射手段として、例えば従来から用いられている鏡や鏡面仕上げを施した金属板等の反射板を用いてもよいが、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を広く確保しているので、上記反射板の反射面上に半透明層を配設した2層構造のものを用いてもよい。そして、上記半透明層としては、半透明状で光を乱反射するものであればよく、例えば、メンディングテープ（登録商標：住友スリーエム社）等の半透明フィルムを用いることができる。また、反射面の面形状は、平面でも凹面でも凸面でもよい。なお、上記部材において反射光量が最大となる方向はほぼ正反射光成分の反射方向であるのが一般的である。

【0033】そして、反射板の反射面上に半透明層を配設した反射手段は、正反射光成分の光量を少しだけ減少させて、上記反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を少しだけ減少させてしまうが、そのぶん散乱反射光成分の光量を増加させて、微妙な配設角度変動による所定方向への反射光量の変動を減少させることができる。その為、上記反射板の反射面上に半透明層を配設した反射手段では、従来のものに比べて、発光手段や受光手段に対する配設向きが低い精度でよい。

【0034】また、第三の発明の光学的検出装置や第四の発明の光学的検出装置を画像形成装置に配設するに当たっては、従来と同様に反射手段を発光手段や受光手段と同じカートリッジに配設してもよいが、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を広く確保しているので、反射手段を発光手段や受光手段とは別のカートリッジに配設してもよい。

【0035】そして、反射手段を発光手段や受光手段とは別のカートリッジに配設した場合には、それらのカートリッジ間の相互位置精度に応じた分だけ反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量

との光量差を減少させてしまうが、どれか1つの手段に不具合があった時にもその不具合のあった手段のみを交換することができ、また、その際に相互の特性のマッチングをとる為に調整する必要がない。

【0036】また、反射手段を発光手段や受光手段とは別のカートリッジに配設する場合には、反射手段として反射板の反射面上に半透明層を配設した2層構造のものをを用いるとよい。これにより、各カートリッジの配設向きの誤差による光量変動を抑えることができる。

【0037】更に、第三の発明の光学的検出装置や第四の発明の光学的検出装置を画像形成装置に配設するに当たっては、1つの用紙搬送経路を検出するように当該光学的検出装置を配設してもよいが、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を広く確保しているため、複数の用紙搬送経路を検出するように当該光学的検出装置を配設してもよい。

【0038】そして、複数の用紙搬送経路を1つの光学的検出装置で検出する場合には、それだけ発光手段や受光手段に対して反射手段を離間して配設する必要がなくて、発光手段から受光手段までの光路長が長くなり、その分反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を減少させてしまうが、画像形成装置に使用される光学的検出装置の個数を削減してその構成を簡単にすることができる。

【0039】また、複数の用紙搬送経路を1つの光学的検出装置で検出する場合には、反射手段として反射板の反射面上に半透明層を配設した2層構造のものをを用いるとよい。これにより、発光手段や受光手段に対して反射手段を離間して配設しても、反射手段の配設向きの誤差による光量変動を抑えることができる。

【0040】次に、上記複数の搬送経路として、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体に吸着させる用紙の搬送経路とを選択した場合、あるいは、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体から剥離した用紙の搬送経路とを選択した場合には、それらの搬送同士の間が狭いので、これらの搬送経路を別々に検出する2個の光学的検出装置を別々に設けた時に比べて、用紙の転写体への吸着位置、あるいは、用紙の転写体からの剥離位置に近接させて配設することができる。

【0041】更に、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体に吸着させる用紙の搬送経路とを介して、又は、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体から剥離された用紙の搬送経路とを介して、光学的検出装置の反射手段と発光手段や受光手段とを対向させて配置した場合には、像担持体に巻き付いた用紙を取り除いた後及び／又は画像形成装置の電源投入後に上記光学的検出装置により用紙検出を行うことで、像担持体に誤って巻き付いてしまった用紙がきちんと取り除かれたか否かを確実に判断することができる。

【0042】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。

実施例1

図1に本発明の実施例1に係るフルカラー画像形成装置を示す。上記フルカラー画像形成装置は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像を形成するトナー像形成部と、上記各色のトナー像を用紙上に転写するトナー像転写部と、用紙にトナー像を画像として定着させるトナー像定着部とを有する。

【0043】上記トナー像形成部は、感光体ドラム1と、当該感光体1を一様な電位に帯電する一様帯電スコロトロン2と、感光体1を露光して感光体1上に潜像を形成する露光手段3と、上記潜像を所定の色のトナーで現像して感光体1上にトナー像を形成するロータリ式現像ユニット4と、上記トナー像の帯電電位を調整する転写前帯電スコロトロン5と、トナー像が転写された後の感光体1上に残留したトナーを除電する感光体クリーニング前除電スコロトロン6と、上記残留トナーを感光体1上から除去する感光体クリーニング手段7とを有する。また、上記転写前帯電スコロトロン5の周囲にはスコロトロン5の放電により発生した放電生成物や浮遊トナーを画像形成装置外に排出するためのエアダクト8が配設されている。

【0044】上記トナー像転写部は、転写ドラム9と、転写ドラム9を介して上記感光体1に対向して配置され、当該転写ドラム9に用紙を吸着させると共に当該用紙上に上記トナー像を転写する吸着転写スコロトロン10と、多色トナー像が形成された用紙を転写ドラム9から剥離する剥離部材11と、用紙が剥離された後の転写ドラム9を除電する転写ドラム除電スコロトロン12とを有する。なお、以下において感光体1と転写体9との間を吸着転写位置と呼ぶ。

【0045】上記トナー像定着部は、内部にヒーターが配設された加熱ロール13と、当該加熱ロールに圧接された加圧ロール14とを有する。

【0046】また、上記フルカラー画像形成装置は、上記以外にも、図示外の用紙トレイから排出された用紙を上記吸着転写位置まで搬送するための吸着用紙搬送ガイド部材15と、上記トナー像の形成タイミングと同期をとって用紙を上記吸着転写位置に供給するためのレジストレーションロール16と、転写ドラム9から剥離された用紙をトナー像定着部に搬送するための定着用紙搬送ガイド17と、トナー像の定着がなされた用紙を装置外に排出する排出用紙搬送ガイド18とを有する。なお、上記吸着用紙搬送ガイド部材15は、用紙を用紙トレイからレジロール16まで搬送するためのレジ用紙搬送ガイド15aと、レジロール16から吸着転写位置まで搬送するためのアッパーシュート15b及びアンダーシュート15cとからなり、また、上記アッパーシュート15bは、上記エアダクト8と一体に形成されている。

【0047】更に、上記フルカラー画像形成装置は、感光体ドラム1、一様帯電スコロトン2、転写前帯電コロトロン5、エアーダクト8（アッパーシュート15b）、感光体クリーニング前除電手段6及び感光体クリーニング手段7等が感光体カートリッジとして一体に形成され、また、転写ドラム9、レジストレーションロール16、アンダーシュート15c、吸着転写コロトロン10、剥離部材11、転写ドラム除電手段12、定着用紙搬送ガイド17、トナー像定着部（13、14）、排出用紙搬送ガイド18等が転写体カートリッジとして一体に形成され、各カートリッジは装置本体に対して着脱可能に装着されている。

【0048】そして、上記フルカラー画像形成装置では、先ず、一方で、感光体1を一様な電位に帯電し、感光体1を露光して感光体1上に潜像を形成し、上記潜像を所定の色のトナーで現像して感光体1上にトナー像を形成し、上記トナー像の帯電電位を調整して所定のトナー像を形成しつつ、他方で、用紙トレイ内の用紙を吸着用紙搬送ガイド部材15aを介してレジストレーションロール16まで搬送しておく。次に、上記フルカラー画像形成装置では、感光体1の回転により上記トナー像が上記吸着転写位置に到達するタイミングに合わせて上記用紙を上記吸着転写位置に搬送すると共に、吸着転写コロトロン10を作動させて、当該用紙を転写ドラム9に吸着させながら、当該用紙上に上記トナー像を転写する。更に、上記フルカラー画像形成装置では、多色画像やフルカラー画像を形成する場合には、一方で、転写ドラム9を回転させて上記吸着転写位置に用紙を所定の回数搬送しつつ、他方で、当該用紙が上記吸着転写位置に到達するタイミングに合わせて感光体1上にトナー像を形成して、当該用紙上に多色トナー像を形成する。最後に、上記フルカラー画像形成装置では、上記（多色）トナー像が形成された用紙を転写ドラム9から剥離し、当該用紙を定着用紙搬送ガイド17を介してトナー像定着部（13、14）に搬送し、当該トナー像定着部（13、14）で用紙にトナー像を定着させて、当該用紙上に画像を形成する。更に、上記画像が形成された用紙は、排出用紙搬送ガイド18を介して装置外に排出される。また、上記フルカラー画像形成装置では、トナー像が転写される度に感光体1を感光体クリーニング前除電コロトロン6と感光体クリーニング手段7とでクリーニングして次のトナー像の形成に備えると共に、用紙が剥離される度に転写ドラム9を転写ドラム除電コロトロン12でクリーニングして次の用紙へのトナー像の転写に備えるようになっている。

【0049】そして、本実施例では、レジストレーションロール16の近傍においてレジ用紙搬送ガイド15aに対向させて、当該レジストレーションロール16まで搬送された用紙を検知するレジストレーション用紙光学的検出装置19を配設し、レジストレーションロール1

6と吸着転写位置との間に、吸着転写位置に搬送される用紙を検知する吸着転写用紙光学的検出装置20を配設し、吸着転写位置と剥離部材11との間に、吸着転写位置を通過した用紙を検知する転写後用紙光学的検出装置21を配設し、定着用紙搬送ガイド17の近傍に、転写ドラム9から剥離されてトナー像定着部（13、14）に搬送される用紙を検知する剥離用紙光学的検出装置22を配設し、更に、定着用紙搬送ガイド17と転写ドラム除電コロトロン12との間に、転写ドラム9に吸着している用紙を検知する剥離後用紙光学的検出装置23を配設した。

【0050】そして、これらの光学的検出装置の用紙検知出力信号は、図示外の装置制御部に送られて、用紙を適切に搬送するために、用紙が適切に搬送されているか否かを判断するために、あるいは、適切に搬送されなかった用紙がきちんと取り除かれたかを判断するために使用される。例えば、上記レジストレーション用紙光学的検出装置19の用紙検知出力信号は、レジストレーションロール16まで搬送された用紙を吸着転写位置に適切に搬送するために使用され、吸着転写用紙光学的検出装置20の用紙検知出力信号と転写後用紙光学的検出装置21の用紙検知出力信号とは、吸着転写位置を通過しても用紙が感光体1側に誤って吸着することなく適切に搬送されているか否かを判断するために組み合わせて使用され、更に、吸着転写用紙光学的検出装置20の用紙検知出力信号は、上記用紙が感光体1側に誤って吸着する用紙ジャミング（以下、POPジャムと呼ぶ）が発生した後、当該用紙がきちんと取り除かれたか否かを判断するために使用される。（POPジャムした用紙はそれを取り除く際に破け易いため、用紙の破片等が転写ドラム上に残ってしまう可能性があり、上記判断が必要となる。）

【0051】なお、転写ドラム9を転写フィルムとその両端を固定するタイバー9aとで構成している場合、吸着転写用紙光学的検出装置20、転写後用紙光学的検出装置21及び剥離後用紙光学的検出装置23は、当該タイバー9aを用紙として誤って検知してしまう場合がある。そして、当該転写ドラム9を有する画像形成装置では、用紙ジャミングが発生した後、用紙がきちんと取り除かれたか否かをこれらの光学的検出装置で確認している場合には、タイバー9aを用紙として誤って検知して画像形成装置を再起動させることができなくなってしまう恐れがある。その為、上記転写ドラム9を有する画像形成装置では、タイバー9aと用紙とを判別するための制御を行う必要がある。図2にPOPジャムが発生した場合の制御フロチャートの例を示す。

【0052】図2の制御フロチャートでは、画像形成動作中に用紙ジャミングが発生した場合には（S1）、それがPOPジャムか否かを判断し（S2）、POPジャムである場合にはPOPジャムが発生したことをメモリ

に記憶した上で(S3)装置を停止し(S4)用紙の除去を促すメッセージを表示させる(S5)。そして、上記制御フロチャートでは、装置のフロントドアが閉じられたことを検知して、ジャミングした用紙を取り除く動作が行われたと判断し(S6)、吸着転写用紙光学的検出装置20が用紙有りと判断しているかを調べ(S7)、用紙無しと判断されている場合には画像形成動作可能のメッセージを表示して(S13)復帰する。また、上記制御フロチャートでは、吸着転写用紙光学的検出装置20が用紙有りと判断しているかを調べて(S7)用紙有りと判断している場合には、更にメモリ内にPOPジャムが発生したという記憶があるか否かを調べ(S8)記憶が無い場合には、画像形成動作可能のメッセージを表示して(S13)復帰する。次に、上記制御フロチャートでは、メモリ内にPOPジャムが発生したという記憶があるか否かを調べて(S8)当該記憶がある場合には、ジャムカウンタに1を加えた上で(S9)当該ジャムカウンタの積算値が3以上か否かを調べ(S10)、3未満の場合には、再度用紙の除去を促すメッセージを表示させる(S5)。更に、上記制御フロチャートでは、当該ジャムカウンタの積算値が3以上か否かを調べて(S10)3以上である場合には、ジャムカウンタとPOPジャムの発生の記憶とをクリアした上で(S11、S12)、画像形成動作可能のメッセージを表示して(S13)復帰する。つまり、上記制御フロチャートでは、用紙がきちんと取り除かれていることを作業者に3度確認させることで、上記吸着転写用紙光学的検出装置20が検出しているものはタイバーであると画像形成装置に判断させて、画像形成装置の再起動を可能にしている。

【0053】また、上記フロチャートは、POPジャムが発生した後、画像形成装置の電源が切られないことを前提とした話であるが、実際の画像形成装置では、用紙が取り除かれる前に装置の電源が切られる場合もある。その為、POPジャムが発生した後、当該用紙がきちんと取り除かれたか否かを確実に判断するためには、画像形成装置の電源投入後に上記光学的検出装置により用紙検出を行う必要がある。なお、POPジャムが発生した後、当該用紙が取り除かれずに画像形成動作を再開した場合には、感光体クリーニング前除電コロトロン6や感光体クリーニング手段7内に当該用紙が侵入して、例えば、コロトロンワイヤが切れたり、クリーニングブラシに用紙が巻き付いたり、クリーニングブレードに傷が付いたり、クリーニングブレードがめくれたりしてしまう可能性があり、その結果正常なクリーニングができなくなって画質不良が発生してしまう可能性がある。

【0054】ところで、上述したように、上記フルカラー画像形成装置において、レジストレーションロール16と吸着転写位置との間に配設された吸着転写用紙光学的検出装置20は、転写後用紙光学的検出装置21と共

にPOPジャムを検出するために使用され、また、POPジャムした用紙が取り除かれたを確認するためにも使用される。また、上記フルカラー画像形成装置においては、POPジャムが、レジストレーションロール16から搬送されてきた用紙で発生する可能性があるし、転写ドラム9に吸着している用紙でも発生する可能性がある。更に、これらの用紙のサイズには、A3等の大きいものもあればB5等の小さいものもある。従って、上記吸着転写用紙光学的検出装置20は、2つの用紙搬送経路上の用紙を検出する必要があると共に、吸着転写位置に近接して配設される必要がある。

【0055】そこで、上記光学的検出装置20として例えば2組の透過型用紙検出手段を用いることが考えられるが、用紙検出手段の個数が増加するだけでなく、上記2つの用紙搬送経路の間の狭い範囲内にフォトダイオード等を配設しなければならず、上記フルカラー画像形成装置では、B5縦送り等の用紙搬送方向に短い用紙がPOPジャムした場合にそれを検出できる程度に吸着転写位置に近接させて透過型光学的検出装置20を配設することができない。

【0056】その為、上記吸着転写用紙光学的検出装置20として、本発明の光学的検出装置を利用するとよい。

【0057】上記吸着転写用紙光学的検出装置20は、図3に示すように、フォトダイオード20cとフォトセンサ20dとが一体に形成された能動部材20aと、それに対向して配置された反射部材20bとからなる。

【0058】上記能動部材20aにおいて、上記フォトダイオード20cは、能動部材20aの基準面の法線に対して15°の角度で傾斜して形成されたスリットの奥に配設されている。また、上記能動部材20aにおいて、上記フォトセンサ20dは、能動部材20aの基準面の法線と平行して形成されたスリットの奥に配設されている。なお、図3において、フォトセンサ20dの受光面の中心を通過して且つ上記基準面に垂直な方向をセンサの受光軸と呼ぶ。また、上記能動部材20aにおいて、上記フォトダイオード20cは、スリット内に配設されているため、その照射光は高い指向性を有して図1の破線に示す範囲の方向に主に照射される。また、上記能動部材20aにおいて、上記フォトセンサ20dは、スリット内に配設されて、それが受光することができる光の入射方向にも高い指向性があり、図3の一点鎖線を中心とする方向から入射した光を主に受光することができる。

【0059】上記反射部材20bは、鏡面仕上げを施したアルミニウムの反射面上に半透明層(メンディングテープ(登録商標):住友スリーエム社製)を貼付した2層構造のものである。そして、上記反射部材20bの半透明層には、散乱反射光成分の光量を増加させて、微妙な配設角度変動による所定方向への反射光量の変動を減

少させて、反射面の向きの誤差に対する反射光量の変動を抑える作用がある。

【0060】そして、上記フルカラー画像形成装置では、フォトダイオード20cの照射光量が最大となる方向とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向との交叉領域近傍に反射部材20bを配設すると共に、反射部材20bと離間して用紙搬送経路を配設するために、アッパーシュート15bに凹みを形成し、その凹み内に反射部材20bを配設する。ちなみに、この時のセンサの受光軸と反射部材20bの反射面との交点から上記基準面までの距離は64.8mmであり、センサの受光軸とレジストレーションロール16から搬送されてきた用紙との交点から上記基準面までの距離は54.9mmであり、更に、転写ドラムに吸着している用紙とセンサの受光軸との交点から上記基準面までの距離は31.0mmになっている。

【0061】また、上記フルカラー画像形成装置では、反射部材20bからの反射光量が最大となる方向にフォトセンサ20dが位置するように反射部材20bを配設すると共に、各用紙からの反射光量が最大となる方向にはフォトセンサ20dが位置しないように各用紙搬送経路を配設するために、各用紙搬送経路の用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度を 17° 以上に設定すると共に、反射部材20bの反射面と反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度を 8° に設定する。なお、上記フルカラー画像形成装置では、レジストレーションロール16から搬送されてきた用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度の方が、転写ドラムに吸着している用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度よりも小さかったので、実際には、前者の角度が 17° になるように設定する。

【0062】なお、上記吸着転写用紙光学的検出装置20は、フォトセンサ20dの受光光量が低くなった場合に用紙有りと判断する。また、上記フルカラー画像形成装置では、上記能動部材20aは、転写ドラム9の軸受け上のL字鋼に固定して配設されている。更に、上記フルカラー画像形成装置では、上記吸着転写用紙光学的検出装置20を配設するにあたっては、図1に示すように、アンダーシュート15cに光を通させるための貫通孔を形成する。

【0063】そして、上記吸着転写用紙光学的検出装置20では、フォトダイオード20cの照射光量が最大となる方向とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向との交叉領域近傍に反射部材20bを配設すると共に、反射部材20bからの反射光量が最大となる方向にフォトセンサ20dが位置するように反射部材20bの向きを設定する一方で、反射部材20bと離間して用紙

搬送経路を配設すると共に、用紙からの反射光量が最大となる方向にはフォトセンサ20dが位置しないように用紙搬送経路の向きを設定したので、同じ位置に同じ向きで反射部材と用紙の搬送経路とを設定した場合よりも、反射部材20bによるフォトセンサ20dの受光光量と用紙によるフォトセンサ20dの受光光量との光量差を広げることができる。

【0064】その為、上記吸着転写用紙光学的検出装置20では、能動部材20aと反射部材20bとの相互位置の誤差が大きくても、且つ、能動部材20aに対する反射部材20bの配設向きの誤差が大きくても、反射部材20bの反射率に近い反射率を有する用紙によるフォトセンサ20dの受光光量と反射部材20bによるフォトセンサ20dの受光光量との光量差を確保することができ、当該用紙を検出することができる。

【0065】また、上記吸着転写用紙光学的検出装置20では、転写カートリッジに能動部材20aを配設すると共に、感光体カートリッジに反射部材20bを配設し、更に、それらカートリッジを別々に交換しても、反射部材20bの反射率に近い反射率を有する用紙によるフォトセンサ20dの受光光量と反射部材20bによるフォトセンサ20dの受光光量との光量差を確保することができ、当該用紙を検出することができる。

【0066】更に、上記吸着転写用紙光学的検出装置20では、能動部材20aと反射部材20bとを別々のカートリッジに配設することができるので、反射部材20bと能動部材20aとのいずれか一方に不具合がある場合にも光学的検出装置全体を交換しなくて済む。

【0067】ところで、上記フルカラー画像形成装置において、レジストレーションロール16から搬送されてきた用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度の値と、反射部材の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度の値とは、以下に示す基礎実験に基づいて決定している。

【0068】上記基礎実験は、第一に、図3において、センサの受光軸と反射部材20bの反射面とが交わる点を中心として、反射部材20bの反射面を回転させた時の、反射部材20bの反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度(θ_a)と、フォトセンサの出力電圧(V)との関係を調べた。

【0069】また、上記基礎実験は、第二に、図3において、センサの受光軸とレジストレーションロールから搬送されてきた用紙の反射面とが交わる点を中心として、当該用紙の反射面を回転させた時の、用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度(θ_{sp})と、フォトセンサの出力電圧(V)との関係を調べた。実際には、上記第一の基礎実験では、鏡面仕上げを施したアルミニウムの反射面上に半透明フィルムを貼付した反射部材20bと、鏡面仕上

げを施したアルミニウムだけからなる反射部材20bとについて調べた。また、上記第二の基礎実験では、表面にコーティング層が形成され且つ高濃度画像が形成された光沢のあるカラー用コピー用紙と、通常の白色コピー用紙とについて調べた。

【0070】その結果、図4に示すように、反射部材20bは、その種類に拘わらず、反射部材20bの反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度(θ_s)が $+8^\circ$ の時に、反射部材20bによる正反射光成分がフォトセンサ20dに入射されてフォトセンサ20dの出力電圧が最大となった。また、カラー用コピー用紙では、上記用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度(θ_{sp})が $+8^\circ$ の時に、当該用紙によるフォトセンサ20dの出力電圧が最大となった。次に、白黒コピー用紙では、上記用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度(θ_{sp})が $+12^\circ$ の時に、当該用紙によるフォトセンサ20dの出力電圧が最大となった。更に、カラー用コピー用紙によるフォトセンサ20dの出力電圧は、 $+8^\circ$ から $+17^\circ$ までの間で急激に低下した。

【0071】以上の結果から、上記フルカラー画像形成装置では、反射部材20bによるフォトセンサ20dの出力電圧(V)と用紙によるフォトセンサ20dの出力電圧(V)との電圧差を最大に取ることができるように、反射部材20bの反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度(θ_s)を $+8^\circ$ に設定すると共に、レジストレーションロール16から搬送されてきた用紙の反射面とフォトセンサ20dの受光光量が最大となる方向の垂直面とのなす角度(θ_{sp})を $+17^\circ$ に設定している。

【0072】実施例2

図5に本発明の実施例2に係るタンデム方式のフルカラー画像形成装置を示す。上記タンデム方式のフルカラー画像形成装置は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像をそれぞれ形成する4個のトナー像形成部Y、M、C、Kと、上記4個のトナー像形成部Y、M、C、Kに対向して配置されると共に当該4つの対向位置に用紙Pを順次搬送して各色のトナー像を用紙P上に転写するトナー像転写部と、用紙Pにトナー像を画像として定着させるトナー像定着部とを有する。

【0073】上記各トナー像形成部は、感光体ドラム1と、当該感光体1を一樣な電位に帯電する一様帯電スコロトロン2と、感光体1を露光して感光体1上に潜像を形成する露光手段3と、上記潜像を所定の色のトナーで現像して感光体1上にトナー像を形成する現像手段4と、上記トナー像の帯電電位を調整する転写前帯電スコロトロン5と、トナー像が転写された後の感光体1上に残留したトナーを除電する感光体クリーニング前除電スコロトロン6と、上記残留トナーを感光体1上から除去する

感光体クリーニング手段7とを有する。

【0074】上記トナー像転写部は、転写ベルト9と、転写ベルト9を介して上記各感光体1に対向して配置され、当該転写ベルト9に吸着した用紙P上に上記トナー像を転写する4個の転写コロトロン10と、多色トナー像が形成された用紙Pを転写ベルト9から剥離する剥離部材11とを有する。なお、以下において各感光体1と転写体9との間を転写位置と呼び、剥離部材11と転写体9とが対向する位置を剥離位置と呼ぶ。

【0075】上記トナー像定着部は、内部にヒーターが配設された加熱ロール13と、当該加熱ロールに圧接された加圧ロール14とを有する。

【0076】そして、上記タンデム方式のフルカラー画像形成装置において、図6の破線枠に示すように、各トナー像形成部の感光体ドラム1、一様帯電スコロトロン2、現像手段4、転写前帯電スコロトロン5、感光体クリーニング前除電スコロトロン6及び感光体クリーニング手段7は感光体カートリッジとして一体に形成され、また、トナー像転写部の転写ベルト9、4個の転写コロトロン10及び剥離部材11は転写体カートリッジとして一体に形成され、各カートリッジは装置本体に対して着脱可能に装着されている。

【0077】そして、上記タンデム方式のフルカラー画像形成装置では、各トナー像形成部が、感光体1を一樣な電位に帯電し、感光体1を露光して感光体1上に潜像を形成し、上記潜像を所定の色のトナーで現像して感光体1上にトナー像を形成し、上記トナー像の帯電電位を調整して所定のトナー像を形成する一方で、トナー像転写部の転写ベルト9上に用紙を吸着させて、各転写位置において各トナー像を用紙Pに順次転写し、用紙P上に多色トナー像を形成する。なお、各トナー像形成部のトナー像の形成動作は、各転写位置に用紙Pが搬送されてくるタイミングに同期して実行される。また、上記タンデム方式のフルカラー画像形成装置では、上記(多色)トナー像が形成された用紙Pを転写ベルト9から剥離し、当該用紙Pをトナー像定着部(13、14)に搬送し、当該トナー像定着部(13、14)で用紙Pにトナー像を定着させて、当該用紙P上に画像を形成する。なお、上記フルカラー画像形成装置では、トナー像が転写される度に感光体1を感光体クリーニング前除電スコロトロン6と感光体クリーニング手段7とでクリーニングして次のトナー像の形成に備えるようになっている。

【0078】そして、本実施例では、図6に示すように、各転写位置を通過した転写ベルト9に対向させて反射型の光学的検出装置24を配設すると共に、図7に示すように、剥離位置の直前に転写ベルト9に対向させて透過型の光学的検出装置25を配設した。

【0079】上記反射型の光学的検出装置24は、感光体クリーニング前除電スコロトロン6のケーシングの転写ベルト9に対向する面上に配設された反射手段24b

と、それに対向して配置された能動部材24aとからなる。なお、能動手段24aには実施例1と同様のものを使用し、上記反射手段24bには、鏡面仕上げを施したアルミニウムの反射面上に光沢のある樹脂層を形成したものを使用した。

【0080】上記透過型の光学的検出装置25は、転写ベルト9の内側に配設された発光手段25aと、転写ベルト9を介して発光手段25aに対向して配置された受光手段25bと、上記反射手段25bの近傍に配設された吸着手段25cとからなる。また、上記発光手段25aにはフォトダイオードを用い、上記受光手段25bにはフォトセンサを用いた。上記吸着手段25cは、接地されると共に、転写ベルト9と反射手段25bとの間に配設された導電製の平板であり、当該平板には用紙検出用の光路を遮断しないように発光手段25aに対応する部分に開口25dが形成されている。

【0081】そして、上記タンデム方式の画像形成装置を用いて画像の形成を行うと共に、感光体1の寿命に応じて各感光体カートリッジを交換したところ、上記反射型の光学的検出装置24の光学手段、つまり反射手段24b、発光手段、受光手段の表面がひどく汚れることはなく、長期に渡って当該光学的検出装置により用紙Pの有無を正確に判別することができた。また、上記反射型の光学的検出装置24では、感光体カートリッジを交換することで、反射手段24bを定期的に交換するようにしたので、当該反射手段24bを交換するための作業が不要となると共に、当該反射手段24bのメンテナンスする必要はなかった。

【0082】また、上記タンデム方式の画像形成装置を用いて画像の形成を行ったところ、上記透過型の光学的検出装置25においては、吸着手段25cに受光手段25bの近傍に浮遊する汚れが静電的に付着する一方で、当該受光手段25bや発光手段25aの表面には長期に渡って汚れが付着せず、当該光学手段25a、25bの表面から汚れを取り去るメンテナンスや当該光学手段の交換のインターバルを格段に長くすることができることが確認できた。

【0083】なお、上記透過型の光学的検出装置25において、吸着手段25cは、図9に示すように、受光手段25bよりも転写ベルト9の回転方向上流側のみに配設してもよい。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本願の請求項1記載の画像形成装置用の光学的検出装置は、光学手段の近傍に所定の電位に接続された導電性の吸着手段を配設して、光学手段の近傍の空間に浮遊したトナー等を静電吸引力により上記吸着手段に吸着させるようにしたので、当該浮遊トナー等が光学手段の表面に付着し難くなり、当該光学手段で長期に渡って被検出物を正確に検出することができる。また、本願の請求項1記載の画像形成装

置用の光学的検出装置では、浮遊トナー等が光学手段の表面に付着し難くなったので、当該光学手段の表面から汚れを取り去るメンテナンスや手段の交換のインターバルを格段に長くすることができる。

【0085】本願の請求項2記載の画像形成装置用の光学的検出装置は、光学手段を画像形成装置の定期交換部品に取り付けて、当該定期交換部品を交換することで光学手段を交換できるようにしたので、光学手段は定期的に交換されてその表面がひどく汚れることがなくなり、長期に渡って被検出物を正確に検出することができる。また、本願の請求項2記載の画像形成装置用の光学的検出装置では、定期交換部品を交換することで光学手段を定期的に交換するようにしたので、当該光学手段を交換するための作業が不要となると共に、当該光学手段のメンテナンスが不要となる。

【0086】本願の請求項3記載の画像形成装置用の光学的検出装置は、反射手段からの反射光量が最大となる方向に受光手段が位置するように反射手段を配設すると共に、用紙からの反射光量が最大となる方向には受光手段が位置しないように用紙搬送経路を配設して、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を広げたので、反射手段の反射率に近い反射率を有する用紙を正確に検出することができる。また、本願の請求項3記載の画像形成装置用の光学的検出装置では、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を広げたので、光学手段を低い相互位置精度で配設しても上記光量差を確保することができる。

【0087】本願の請求項4記載の画像形成装置用の光学的検出装置は、発光手段の照射光量が最大となる方向と受光手段の受光光量が最大となる方向との交叉領域に、あるいは、その交叉領域の近傍に反射手段を配設すると共に、反射手段と離間して用紙搬送経路を配設して、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を広げたので、反射手段の反射率に近い反射率を有する用紙を正確に検出することができる。また、本願の請求項4記載の画像形成装置用の光学的検出装置では、反射手段による受光手段の受光光量と用紙による受光手段の受光光量との光量差を広げたので、光学手段を低い相互位置精度で配設しても上記光量差を確保することができる。

【0088】本願の請求項5記載の画像形成装置用の光学的検出装置は、反射手段を反射板とその反射面上に配設された半透明層とで形成して、その微妙な配設角度変動による所定方向への反射光量の変動を減少させたので、発光手段と受光手段と反射手段とを低い相互位置精度で配設できるだけでなく、発光手段や受光手段に対する反射手段の配設向きを低い精度で配設することができ、各光学的検出装置毎にこれら光学手段の相互位置や向きを調整する必要がない。

【0089】本願の請求項6記載の画像形成装置では、光学的検出装置の反射手段を発光手段や受光手段とは別のカートリッジに配設したので、どれか1つの手段に不具合があった時には当該不具合のある手段が配設されたカートリッジだけを交換すればよく、光学的検出装置全体を交換しなくて済む。また、本願の請求項6記載の画像形成装置では、上記不具合のある手段のみを交換しても発光手段と受光手段と反射手段との相互位置等を調整することなく用紙を検出することができる。

【0090】本願の請求項7記載の画像形成装置では、転写体に吸着した用紙の搬送経路と、並びに、転写体に吸着させる用紙の搬送経路あるいは転写体から剥離された用紙の搬送経路とを介して、光学的検出装置の反射手段を発光手段や受光手段に対向して配置したので、画像形成装置に使用される光学的検出装置の個数を削減することができる。また、本願の請求項7記載の画像形成装置では、転写体に吸着した用紙の搬送経路と、並びに、転写体に吸着させる用紙の搬送経路あるいは転写体から剥離された用紙の搬送経路とを介して、光学的検出装置の反射手段を発光手段や受光手段に対向して配置したので、用紙の転写体への吸着位置、あるいは、用紙の転写体からの剥離位置に近接させて光学的検出装置を配設することができる。

【0091】本願の請求項8記載の画像形成装置では、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体に吸着させる用紙の搬送経路とを介して、又は、転写体に吸着した用紙の搬送経路と転写体から剥離された用紙の搬送経路とを介して、光学的検出装置の反射手段と発光手段や受光手段とを対向させて配置すると共に、上記像担持体に巻き付いた用紙を取り除いた後及び／又は画像形成装置の*

*電源投入後に上記光学的検出装置により用紙検出を行うことで、像担持体に誤って巻き付いてしまった用紙がきちんと取り除かれたか否かを確実に判断することができる。当該用紙による二次障害の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1に係るフルカラー画像形成装置の要部正面図。

【図2】 POPジャムが発生した場合の制御フローチャートの例。

【図3】 図1のフルカラー画像形成装置の一部断面図。

【図4】 反射部材の配設向きとフォトセンサの出力電圧との関係、及び、用紙の配設向きとフォトセンサの出力電圧との関係を示す図。

【図5】 本発明の実施例2に係るタンデム方式のフルカラー画像形成装置の要部正面図。

【図6】 図5の画像形成装置に利用した透過型の光学的検出装置の正面図。

【図7】 図5の画像形成装置に利用した反射型の光学的検出装置の正面図。

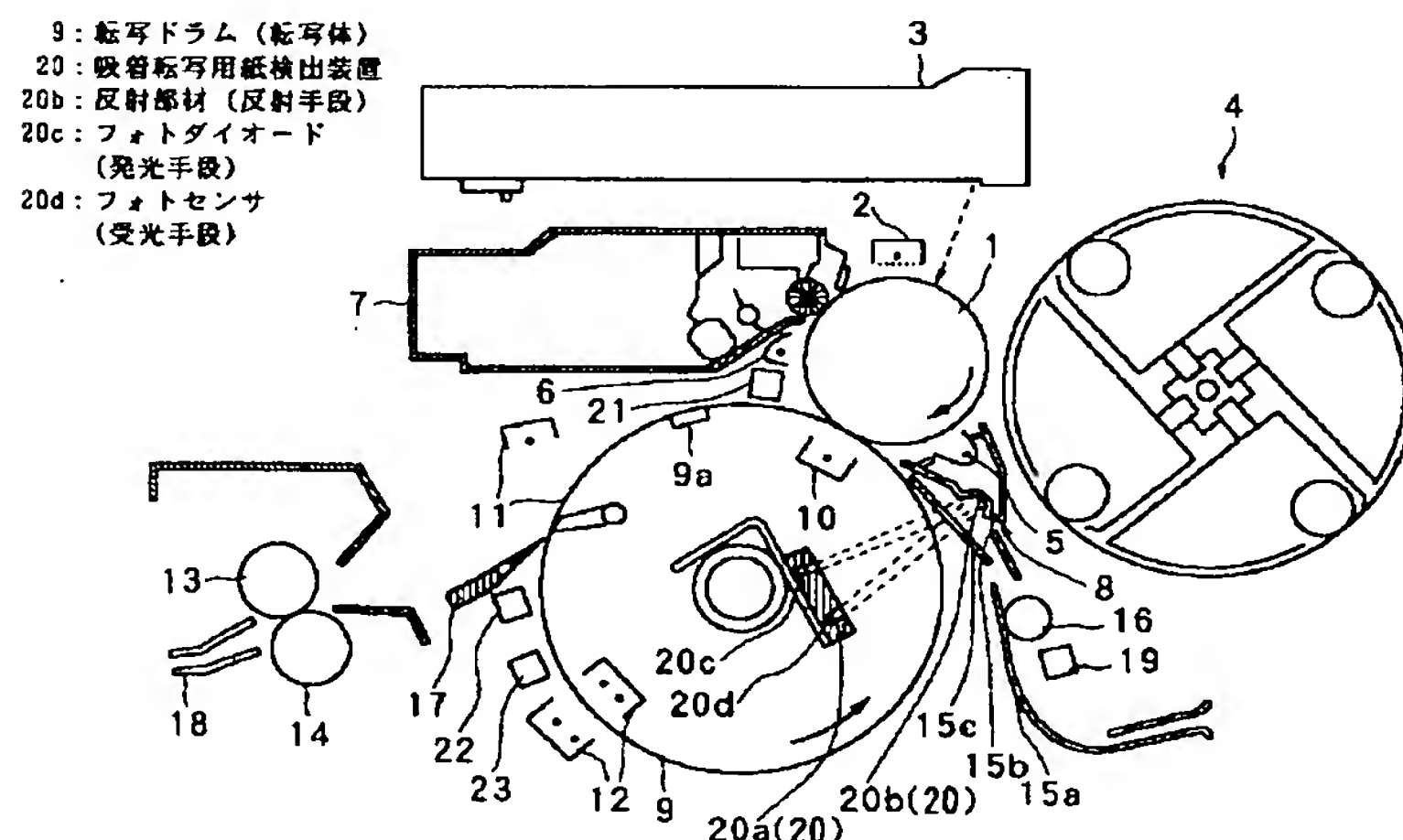
【図8】 反射型の光学的検出装置の変形例。

【図9】 従来の光学的検出装置及び画像形成装置の例。

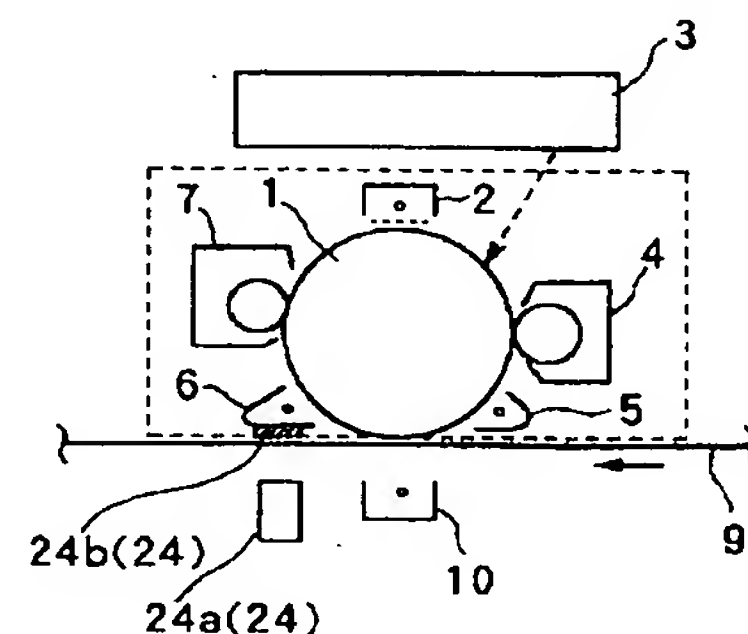
【符号の説明】

9：転写体（転写ドラム、転写ベルト）、20：吸着転写用紙検出装置、20b：反射部材（反射手段）、20c：フォトダイオード（発光手段）、20d：フォトセンサ（受光手段）、25c：吸着手段。

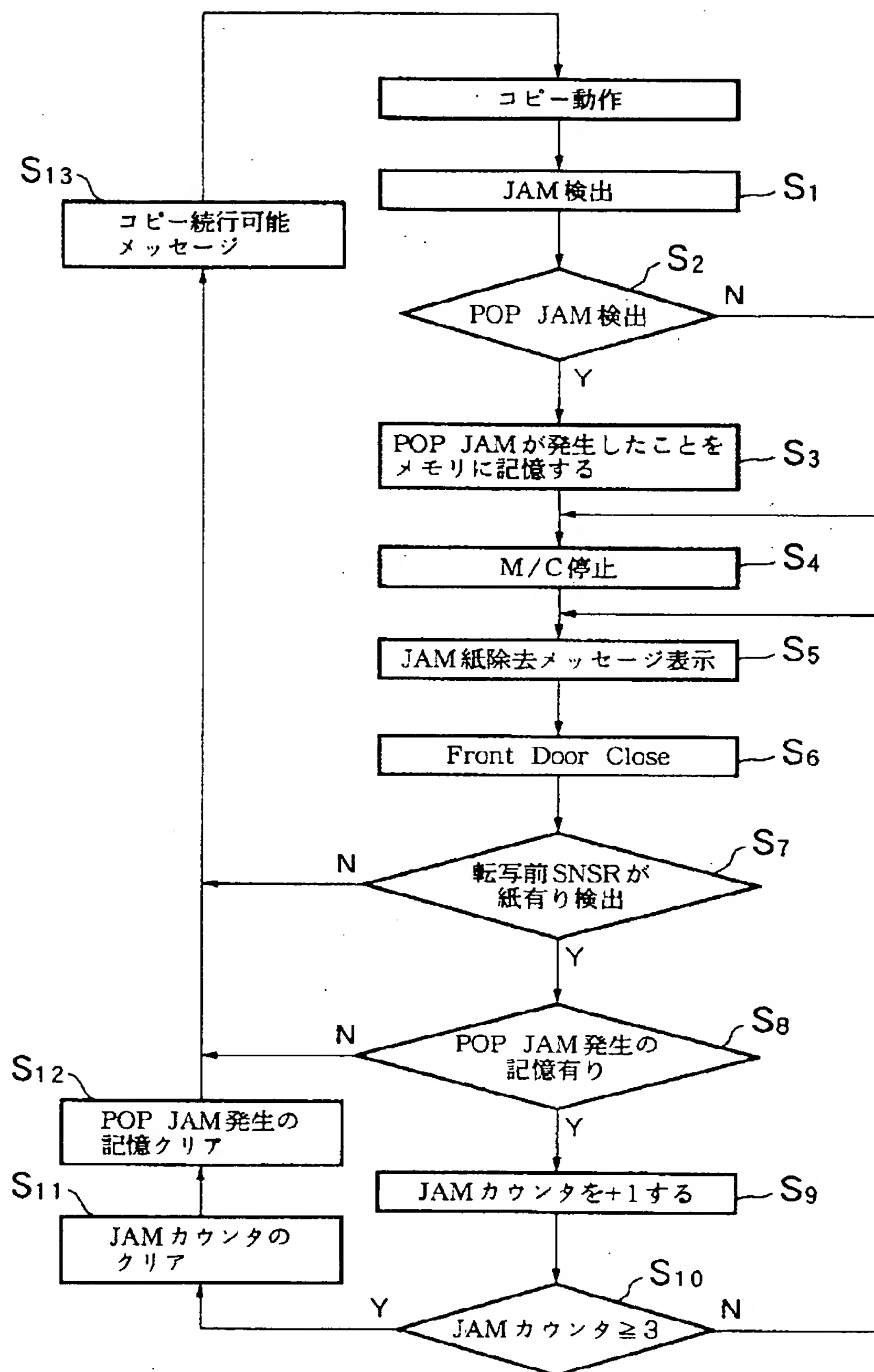
【図1】



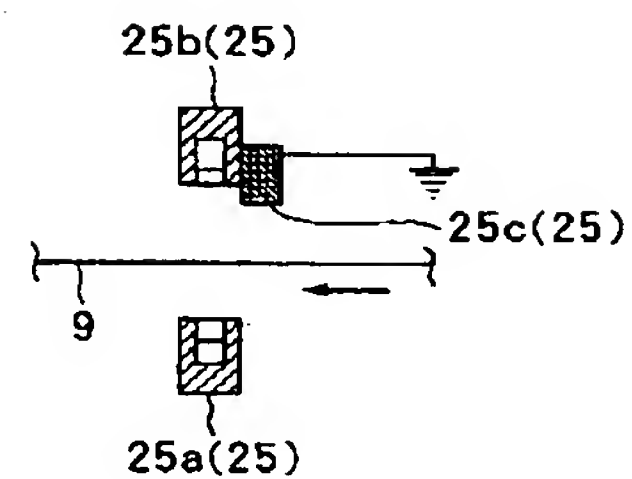
【図6】



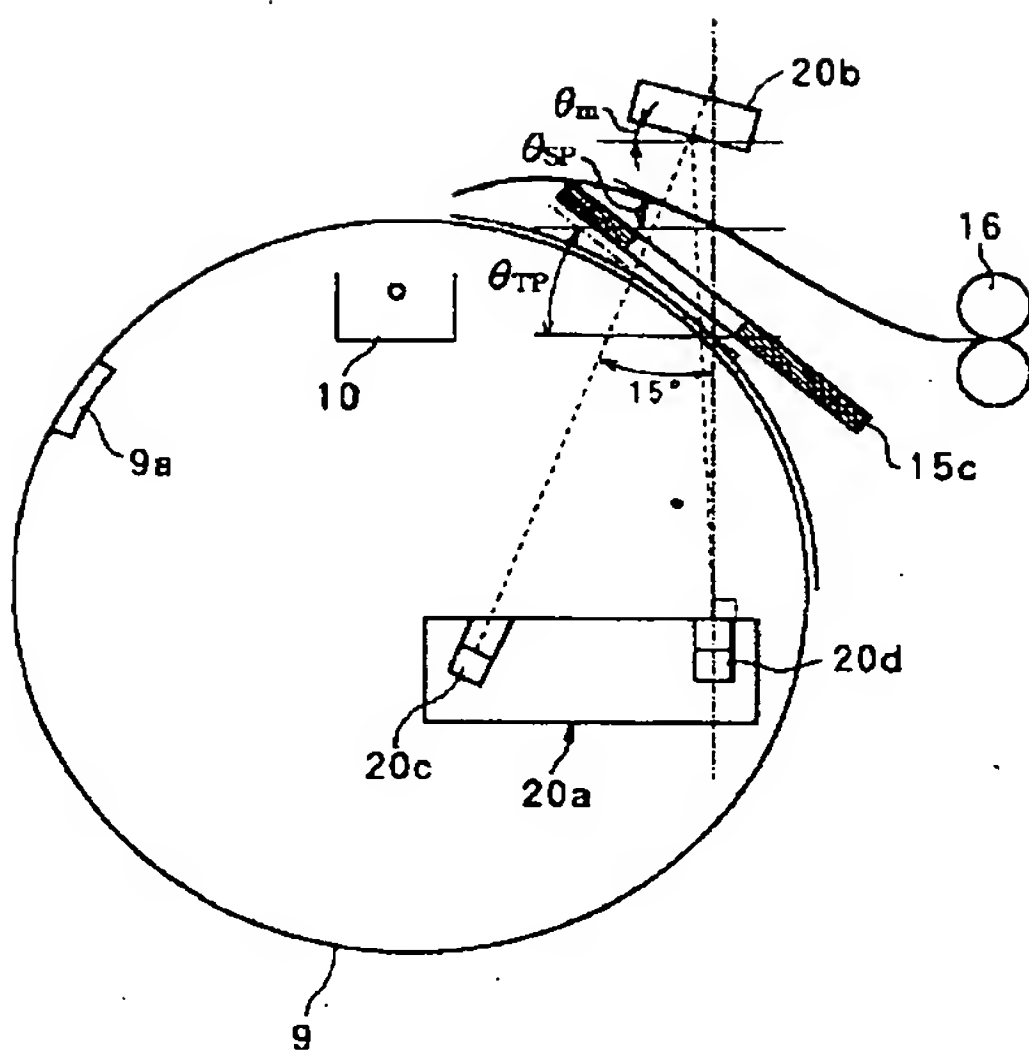
【図2】



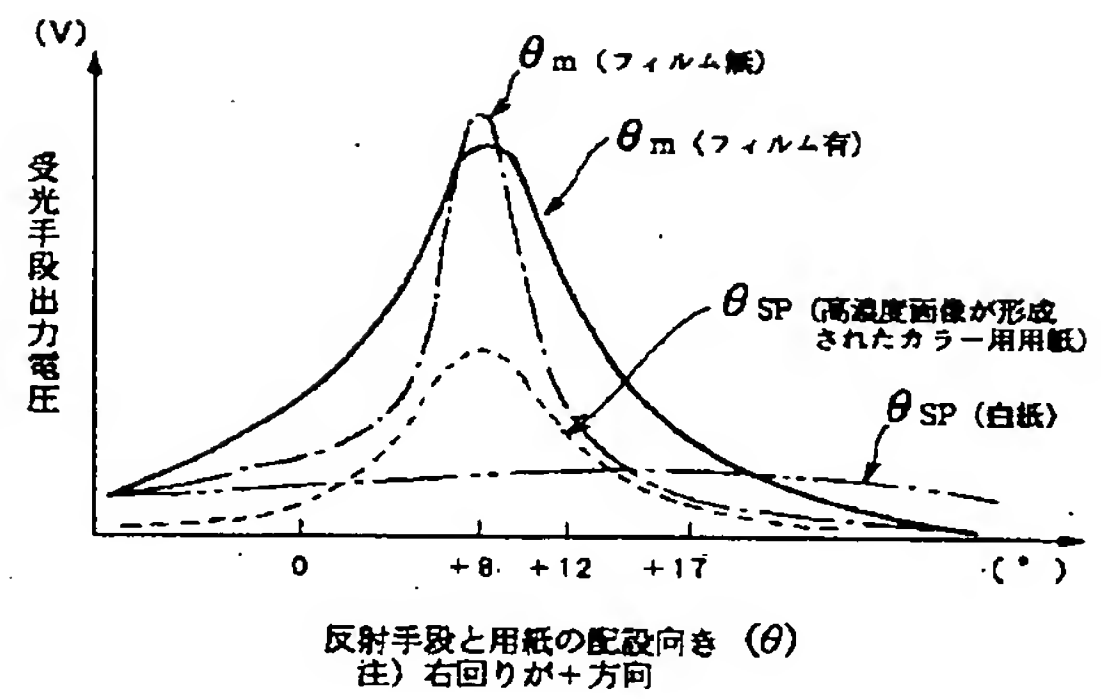
【図8】



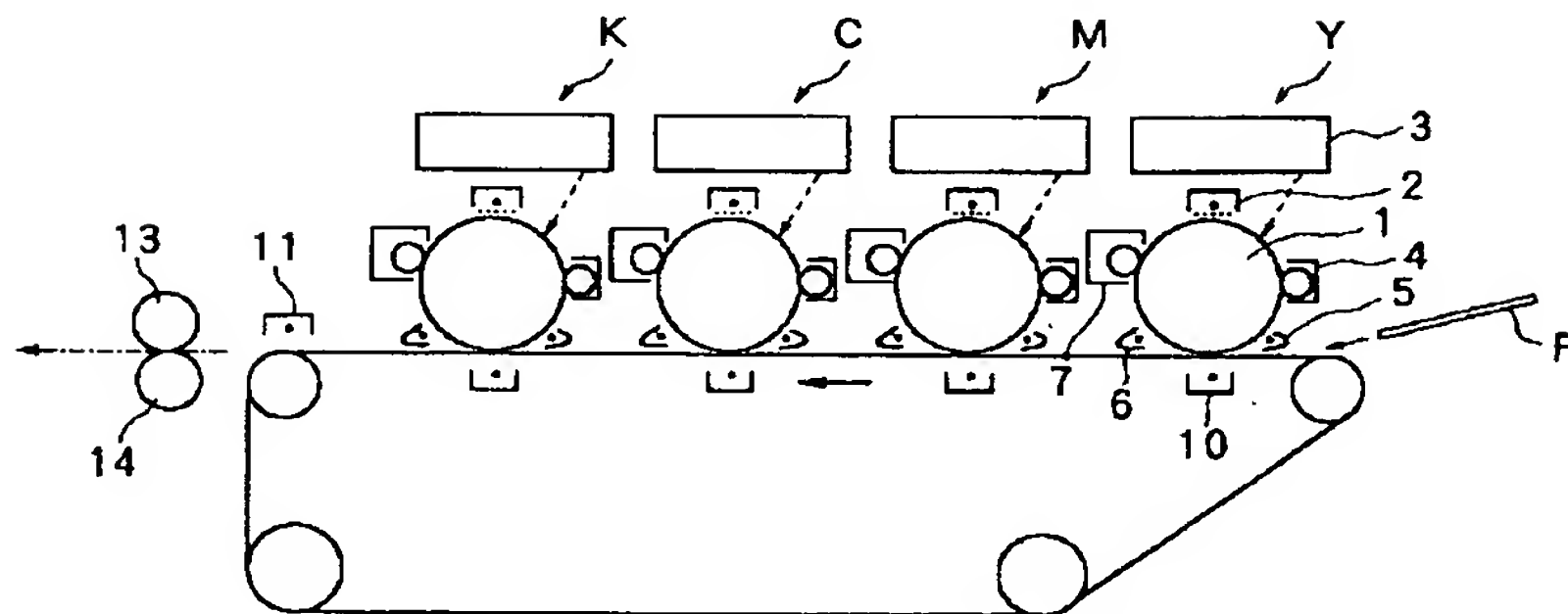
【図3】



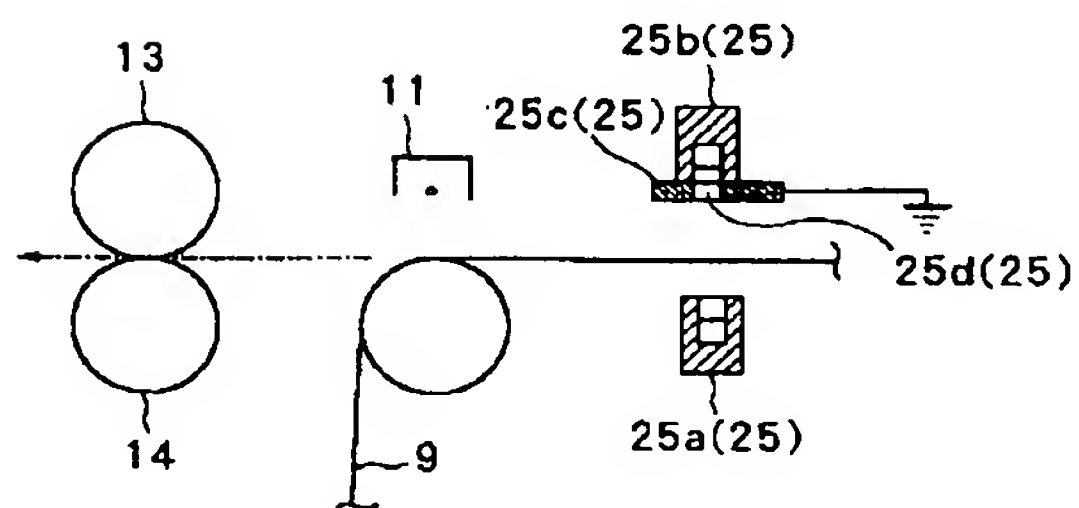
【図4】



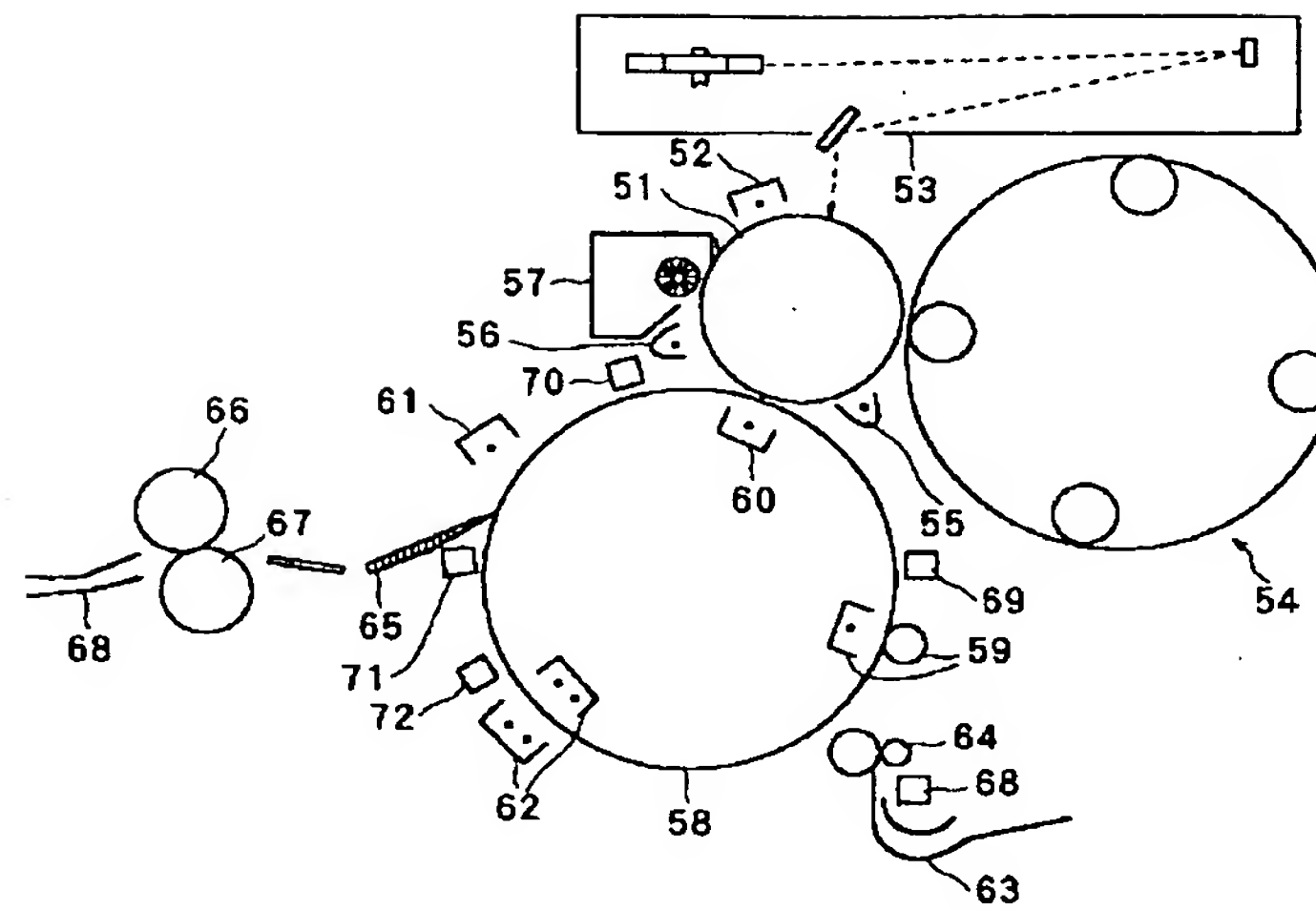
【図5】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 鮫島 淳一郎
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 小林 幹男
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 保苅 則雄
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 林 幸男
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 井関 秀二
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ
ックス株式会社内

(72)発明者 鶴岡 亮一
神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ
ックス株式会社内